

表4.9 國小數學診斷測驗傳統題目參數摘要表

第九分測驗：統計與圖表						
統計數	一年級	二年級	三年級	四年級	五年級	六年級
題數	16	26	46	33	35	30
受試人數	533	571	571	551	577	606
平均數	9.946	16.226	30.301	18.546	23.608	19.139
標準差	3.039	4.130	8.664	5.512	6.726	6.411
α 係數	0.728	0.753	0.904	0.797	0.883	0.882
測量標準誤	1.585	2.053	2.691	2.485	2.296	2.202
P 的平均數	0.622	0.624	0.659	0.562	0.675	0.638
r_{pb} 的平均數	0.452	0.385	0.437	0.366	0.449	0.477
r_{bis} 的平均數	0.632	0.560	0.621	0.486	0.627	0.640

表4.10 國小數學診斷測驗傳統題目參數摘要表

第十分測驗：輔助計算器與解題策略				
統計數	三年級	四年級	五年級	六年級
題數	13	22	24	43
受試人數	511	545	552	585
平均數	7.763	14.470	16.190	26.468
標準差	2.504	4.594	4.130	7.940
α 係數	0.599	0.832	0.781	0.884
測量標準誤	1.586	1.884	1.931	2.707
P 的平均數	0.597	0.658	0.675	0.616
r_{pb} 的平均數	0.420	0.475	0.411	0.415
r_{bis} 的平均數	0.556	0.646	0.580	0.560

第二節 題目反應理論模式題目分析

本研究所發展的數學診斷測驗，除了進行傳統的試題及測驗分析之外，也進行單參數 IRT 模式題目分析。由於各年級受試均不夠多（在 434 至 639 之間），較不適合進行二、三參數 IRT 模式題目分析。研究者選擇進行單參數題目分析，分析時選擇將受試能力標準化，可得到各題的難度值及所有題目的平均鑑別力。所有受試的能力估計值均在同一量尺上，可以相互比較。

有了 IRT 題目參數，且均在同一量尺上，那未來就可利用 IRT 的優點，發展成電腦化適性測驗（CAT），也可以較有效評估受試在每一內容領域之進展過程。

表 4.11 至表 4.20 是各分測驗題目參數之聯合估計摘要表。單參數 IRT 的 a, b, c 分別代表題目的鑑別力、難度及擬似猜對率 ($c=0$)。除了題目參數外，也提供各題模式適合度考驗 χ^2 值， χ^2 值受樣本數影響極大，只要人數夠多，一定會達到顯著水準，不能以有無達到顯著水準來刪除或保留題目。事實上，再理想的題目也不可能完全符合單參數 IRT 模式，只要大致接近所要採用的模式即可。 χ^2 未達到顯著水準，並不代表題目完全符合理論模式，只是代表還沒有足夠證據（人數不夠多）推翻虛無假設（符合理論模式）而已。模式適合度考驗的推理邏輯與統計考驗的邏輯不符，而且恰好相反，因此各題的 χ^2 值只能作為各題相對適合度的參考指標，如果某幾個題目的 χ^2 值明顯高出其他題目很多倍，那這幾個題目的模式適合度可能較差。

表4.11 國小數學診斷測驗IRT 單參數題目參數摘要表

第一分測驗：認數												
	一年級		二年級		三年級		四年級		五年級		六年級	
	b	χ^2	b	χ^2	b	χ^2	b	χ^2	b	χ^2	b	χ^2
平均數	-.60	30.13	-.95	37.07	-.48	35.64	-.85	30.76	-.83	37.02	-.86	51.70
標準差	.78	21.39	1.06	63.28	1.40	39.41	.84	19.93	.65	30.58	.69	100.85
最小值	-1.66	12.57	-2.66	3.91	-2.83	12.44	-2.81	8.43	-1.96	12.64	-2.07	12.52
最大值	1.45	124.67	1.67	329.59	1.72	215.75	.79	111.34	.71	176.81	1.18	641.26

表4.12 國小數學診斷測驗IRT 單參數題目參數摘要表

第二分測驗：分數								
	三年級		四年級		五年級		六年級	
	b	χ^2	b	χ^2	b	χ^2	b	χ^2
平均數	-.32	26.22	-.62	30.47	-.51	30.96	-.67	34.84
標準差	1.38	28.24	1.14	25.07	.83	26.42	.60	26.74
最小值	-2.53	8.46	-2.43	7.50	-2.28	12.87	-1.80	13.41
最大值	1.96	144.10	2.71	119.58	1.96	170.70	1.03	197.29

表4.13 國小數學診斷測驗IRT 單參數題目參數摘要表

第三分測驗：圖形與空間												
	一年級		二年級		三年級		四年級		五年級		六年級	
	b	χ^2	b	χ^2	b	χ^2	b	χ^2	b	χ^2	b	χ^2
平均數	-.15	9.25	.71	21.14	-.07	29.68	-.17	30.29	-.11	31.41	-.10	47.32
標準差	.83	4.53	1.21	10.78	1.37	15.47	.97	17.65	.97	32.57	1.00	46.49
最小值	-1.81	3.54	-2.31	10.64	-2.46	11.44	-2.12	9.71	-2.77	12.12	-3.41	10.07
最大值	1.01	19.43	2.38	64.11	2.16	93.05	2.02	111.08	2.22	183.20	1.86	266.95

表4.14 國小數學診斷測驗IRT 單參數題目參數摘要表

第四分測驗：加減法												
	一年級		二年級		三年級		四年級		五年級		六年級	
	b	χ^2	b	χ^2	b	χ^2	b	χ^2	b	χ^2	b	χ^2
平均數	-.38	39.15	-.55	34.56	-.73	39.42	-1.20	31.09	-1.46	27.05	-1.46	23.70
標準差	1.12	20.21	.92	14.14	1.04	32.07	.82	17.02	.75	14.29	.78	16.25
最小值	-2.10	12.01	-2.07	13.61	-2.62	13.21	-2.37	10.38	-2.67	7.28	-2.72	7.01
最大值	1.66	92.73	1.07	82.32	1.69	193.61	.84	95.19	.12	61.73	.55	90.69

表4.15 國小數學診斷測驗IRT 單參數題目參數摘要表

第五分測驗：乘除法										
	二年級		三年級		四年級		五年級		六年級	
	b	χ^2	b	χ^2	b	χ^2	b	χ^2	b	χ^2
平均數	-.24	29.99	-.06	35.05	-.73	48.83	-.26	31.54	-.44	39.33
標準差	1.15	14.27	1.11	18.22	1.13	40.71	1.00	15.04	.93	28.34
最小值	-2.11	12.61	-1.82	11.47	-2.21	10.57	-2.57	11.09	-2.50	15.05
最大值	1.80	77.49	2.05	105.61	2.53	261.15	1.55	85.41	1.33	177.40

表4.16 國小數學診斷測驗IRT 單參數題目參數摘要表

第六分測驗：四則運算						
	四年級		五年級		六年級	
	b	χ^2	b	χ^2	b	χ^2
平均數	-.34	24.81	.23	24.24	-.71	28.11
標準差	1.03	22.18	.88	8.70	.78	12.67
最小值	-3.34	5.44	-1.32	10.97	-2.25	11.29
最大值	1.32	103.24	1.68	47.55	.63	76.14

表4.17 國小數學診斷測驗IRT 單參數題目參數摘要表

第七分測驗：量												
	一年級		二年級		三年級		四年級		五年級		六年級	
	b	χ^2	b	χ^2	b	χ^2	b	χ^2	b	χ^2	b	χ^2
平均數	-.36	15.71	-.36	15.71	.54	38.29	-.15	33.40	-.27	30.68	-.43	38.86
標準差	.99	8.16	.99	8.16	1.26	41.27	1.39	31.70	1.00	17.04	.87	24.67
最小值	-1.90	5.23	-1.90	5.25	-2.51	6.36	-3.88	6.86	-3.44	9.63	-3.02	11.86
最大值	1.06	31.42	1.06	31.42	2.22	182.59	1.93	173.93	.93	96.27	1.18	134.62

表4.18 國小數學診斷測驗IRT 單參數題目參數摘要表

第八分測驗：時間與計算												
	一年級		二年級		三年級		四年級		五年級		六年級	
	b	χ^2	b	χ^2	b	χ^2	b	χ^2	b	χ^2	b	χ^2
平均數	-.44	14.55	-.60	21.54	-.84	23.33	-.23	16.98	-.59	30.11	-.76	29.51
標準差	.80	14.70	1.10	17.00	1.48	16.63	1.02	11.92	.93	21.61	.76	22.38
最小值	-1.80	3.79	-2.26	7.54	-3.30	5.29	-2.35	4.50	-2.57	10.71	-2.82	12.10
最大值	.86	57.30	.91	71.01	1.93	81.22	1.08	54.25	1.77	85.78	.49	116.17

表4.19 國小數學診斷測驗IRT 單參數題目參數摘要表

第九分測驗：統計與圖表												
	一年級		二年級		三年級		四年級		五年級		六年級	
	b	χ^2	b	χ^2	b	χ^2	b	χ^2	b	χ^2	b	χ^2
平均數	-.63	23.02	-.81	25.36	-.82	29.25	-.38	27.86	-.85	26.15	-.61	47.42
標準差	1.23	14.11	1.45	17.55	1.07	10.31	1.10	12.24	.97	20.05	.80	72.55
最小值	-2.13	5.13	-3.05	8.56	-3.22	10.65	-2.53	8.52	-2.54	7.31	-1.74	9.75
最大值	1.60	51.74	1.24	94.00	1.12	48.34	1.19	72.29	1.63	120.79	1.61	400.81

表4.20 國小數學診斷測驗IRT 單參數題目參數摘要表

第十分測驗：輔助計算器與解題策略								
	三年級		四年級		五年級		六年級	
	b	χ^2	b	χ^2	b	χ^2	b	χ^2
平均數	-.51	16.56	-.75	23.19	-.89	22.77	-.58	37.46
標準差	.90	7.68	.84	17.24	1.13	17.88	1.04	24.67
最小值	-2.00	7.32	-1.93	8.24	-2.56	5.64	-2.76	16.95
最大值	1.04	35.83	1.42	75.13	2.31	73.28	2.33	121.29

第三節 效度研究

本研究以效標關聯效度考驗各年級各分測驗的有效性，效標是學生在校數學平均成績，由於各校各班級分數的量尺不一，因此以班級為單位，求得各班級受試學生的數學平均成績與數學診斷測驗之相關，再計算平均相關的。

表 4.21 至表 4.23 呈現的是低、中、高各年級受試數學診斷測驗各分測驗與在校數學平均成績之相關的分析摘要。低年級相關的平均數在 .55 ~ .71 左右，最高達 .93，最低 .14；中年級相關的平均數在 .65 ~ .83 左右，最高達 .96，最低 .18；高年級相關的平均數在 .68 ~ .85 左右，最高達 .96，最低 .21。此結果顯示本測驗的各個分測驗均能有效預測數學科成績的表現。高年級受試數學成績與本測驗之分測驗的相關，稍高於低年級受試數學成績與本測驗的相關。這是因為目前國小低年級學生在數學的成績的表現個別差異較小，而且本測驗施測的題數較少，故與本測驗的相關較低。